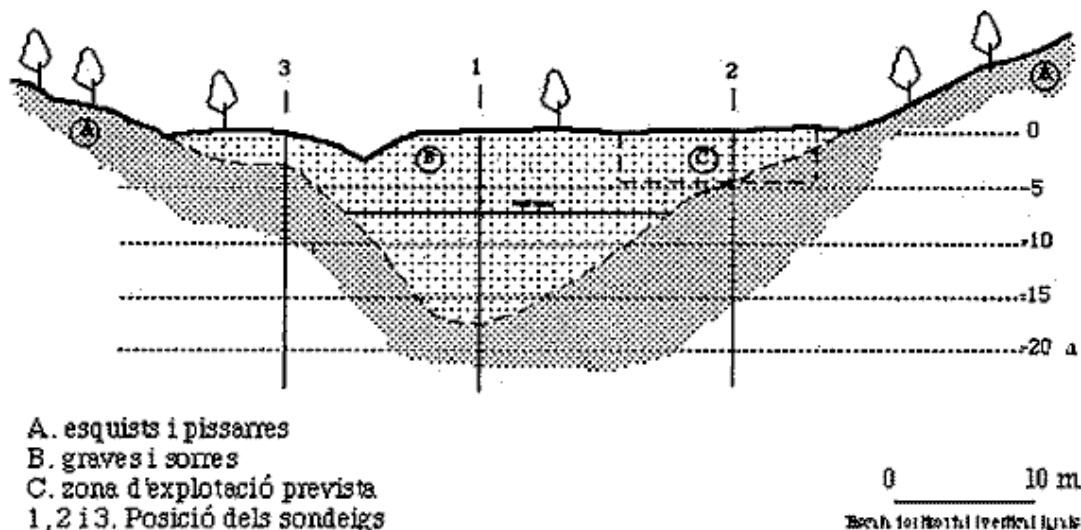


SÈRIE 3

Exercici 1 (obligatori, 4 punts)

1. El tall es troba a la figura adjunta



2. La zona d'extracció prevista no és la més adient per explotar el màxim d'àrids naturals possibles ja que afloren litologies (esquists i pissarres) que no es poden aprofitar per a l'obtenció d'aquests tipus de roca industrial.

Si com a conseqüència d'un període de pluges es produeix un ascens del nivell freàtic, l'explotació es podria veure inundada.

3. Des del punt de vista de l'ús, s'anomenen àrids naturals. S'utilitzen sobretot en la indústria de la construcció per a la fabricació de formigó. Les sorres, si són silícies, s'utilitzen en la fabricació de vidre. Les sorres també s'utilitzen com a abrasius a la indústria metal·lúrgica, per a la fabricació de motlles, així com en la construcció de sistemes de filtració d'aigües.

4. No és una bona idea. Els materials al·luvials (graves i sorres) objecte d'explotació, són permeables per porositat i es comporten com a una formació aquífera. Per tant, l'abocament de residus en el forat creat per l'explotació pot originar que els lixiviats contaminin les aigües subterrànies. Aquest aspecte de contaminació constitueix l'impacte ambiental més notori d'aquests tipus d'activitats antròpiques incontrolades.

Exercici 2A (2 punts)

1. Els fertilitzants s'utilitzen per evitar l'empobriment del sòl que comporten els cultius, perquè les substàncies com el nitrogen, el fòsfor o el potassi són progressivament assimilades. Els fertilitzants són substàncies o mescles que permeten compensar les pèrdues experimentades pel sòl. En general, tenen un o més elements dels que necessita un cultiu i que no es troben en quantitat suficient al sòl, i són solubles en aigua. La seva funció bàsica és aportar nutrients a les plantes dels conreus.

Si els adobs procedeixen dels éssers vius, s'anomenen orgànics, com els fems, els excrements dels animals en general, les restes d'escorxadors, els "alpexines" de les olives, etc.

Quan l'origen és inorgànic, s'anomenen adobs minerals, com els fosfats, el sulfat d'amoni, els nitrats (de sodi, calci o amoni), el sulfat de potassi, les cendres de fusta, etc.

2. El principal impacte que ocasiona l'ús de fertilitzants és la contaminació de les aigües subterrànies i superficials. Com a conseqüència d'un excés en la quantitat de fertilitzants utilitzats, les pluges o el propi reg poden ocasionar lixiviats que arriben fins a la zona saturada (aigües subterrànies). També, els recs de drenatge d'aquestes zones agrícoles poden fer arribar els lixiviats als cursos superficials. Altres efectes negatius, menys generalitzats, es poden donar sobre el propi sòl provocant canvis en la seva estructura, els microorganismes que hi viuen o la capacitat d'intercanvi.

Exercici 3A (2 punts)

1. Les erupcions derivades de magmes bàsics acostumen a ser de tipus efusiu. La presència de volàtils és baixa, de tal manera que el magma extrueix de manera contínua i forma una colada de lava, com és el cas de les erupcions hawaianes.

Si el magma travessa formacions aquífères es poden donar erupcions explosives a causa de l'augment de gasos provocat per l'entrada d'aigua en el sistema (erupcions freatomagnàmiques).

En alguns casos, la intrusió magmàtica no pot travessar la formació de roques que conté l'aqüífer i se situa a la seva base transferint-li calor per conducció. Si l'aqüífer és confinat, en evaporar-se l'aigua, la pressió augmentarà fins a produir una violenta explosió.

Les erupcions freatomagnàmiques amb una energia eruptiva més gran es produeixen quan l'aigua entra en contacte directe amb el magma.

2. La perillositat que comporten les erupcions de tipus efusiu és habitualment baixa. Es troba generalment associat a la caiguda de piroclastos (*lapilli*, bombes) en un entorn reduït del centre d'emissió, i al flux de colades de lava, que en ocasions assoleixen grans velocitats i distàncies. El dany a les persones, i el risc potencial, sol ser mínim o inexistent, i afecta tan sols les estructures que no poden ser desplaçades (obres d'infraestructura lineal, habitatges, etc.).

Com hem comentat anteriorment, la presència d'aigua modifica notòriament el procés eruptiu resultant; aquest tipus d'erupcions, freatomagnàmiques o hidromagnàmiques, es resolen en explosions violentes amb efectes devastadors. En conseqüència, s'incrementa el grau de perillositat - risc potencial.

Exercici 4A (2 punts)

1. El gràfic ens mostra que, a les àrees forestals, el cabal màxim assolit és menor i té lloc més tard que en el cas de les àrees amb conreus. També s'observa com, passat el pic de l'avinguda, el cabal de l'àrea forestal és superior al de l'àrea amb conreus.

2. L'augment de les àrees forestades produirà una major regulació del cabal dels rius, disminuirà l'increment sobtat de cabal que es pot produir després d'una precipitació i es mantindrà més gran en el temps. Això implicarà una disminució del risc d'inundacions. Respecte a l'erosió del sòl, es produirà una disminució ja que, en reduir-se els cabals màxims de l'escolament superficial, disminueix l'erosionabilitat, la possibilitat d'extraure materials.

Exercici 2B (2 punts)

1. La situació que reflecteix el mapa del temps correspon a la presència d'un anticicló damunt la península ibèrica, és a dir, la presència d'una massa d'aire fred instal·lada al seu damunt: situació de temps estable. En aquesta situació, el règim de vents horitzontals serà pràcticament nul. El dia serà, en general, assolellat, amb temperatures que poden ser relativament altes durant el dia, però molt baixes a la nit, i la manca de circulació pot donar boires als fons de les valls.

2. La inversió tèrmica consisteix en el fet que una capa d'aire càlid es disposa damunt d'una d'aire més fred, a diferència dels gradients normals, en què l'aire més càlid sempre està a la part baixa. La presència d'aquesta capa d'inversió impedeix la circulació atmosfèrica vertical, ja que l'aire més fred no pot ascendir a través de la capa càlida d'inversió.

Així, en la situació anticiclònica, no hi ha pràcticament circulació horitzontal, i si a més hi ha inversió tèrmica tampoc no hi ha circulació vertical; per tant, els contaminants no es poden dispersar de la capa més propera a la superfície terrestre. Tot plegat genera una situació perillosa, ja que, si hi ha contaminants, queden atrapats.

Exercici 3B (2 punts)

1. Pel que fa a les inundacions, la construcció de l'embassament suposa un efecte positiu en tant que el pic de l'avinguda, el màxim cabal, queda laminat. Representa una mesura de tipus correctiu, solució també anomenada de tipus estructural, davant de les inundacions.

No obstant això, la gran extensió que ocupen les àrees sotmeses a l'actuació de processos erosius és indicativa d'un considerable potencial d'aportacions de sediments a l'embassament, que poden derivar en problemes d'aterrament. Tanmateix, i depenent lògicament de la magnitud de la presa respecte a la superfície de la conca hidrogràfica, aquesta problemàtica local pot tenir repercussions en altres àmbits fenomenològics, com pot ser la dinàmica litoral (cicle geodinàmic extern d'erosió-transport-sedimentació).

La resposta de l'alumnat pot fer referència, òbviament, a més d'aquests efectes positius i negatius que es poden generar tenint en compte exclusivament les especificitats de la conca hidrogràfica interessada, a d'altres efectes que un embassament comporta. Per exemple, abastiments d'aigua a poblacions, aigua per a reg, aprofitament hidroelèctric i usos turístic-recreatiu.

2. La cobertura vegetal, generalment, ralentitza el flux superficial, afavoreix els processos d'infiltració i té una funció de protecció del sòl enfront dels fenòmens d'erosió hídrica. La seva pèrdua provocaria efectes contraris als indicats, la infiltració disminuiria i s'incrementarien els processos erosius, tot generant un increment dels cabals sòlids i líquids resultants d'una avinguda.

La impermeabilització del terreny produïda per l'increment de zones urbanitzades pot motivar un augment de l'escorrentia superficial. El volum d'aigua que, provinent de les precipitacions, abans s'infiltrava, ara no ho pot fer (per causa de les carreteres i edificacions en general) i passarà a formar part del flux superficial.

Exercici 4B (2 punts)

1. Durant els temporals, les onades xoquen contra el mur, es reflecteixen i erosionen la platja al peu del penya-segat.

2. La regeneració de la platja no frenaria el procés de retrogradació ja que seria erosionada en els propers temporals. A més, aquestes intervencions poden ocasionar greus danys al fons marí, per la qual cosa seria del tot desaconsellable la realització del projecte.

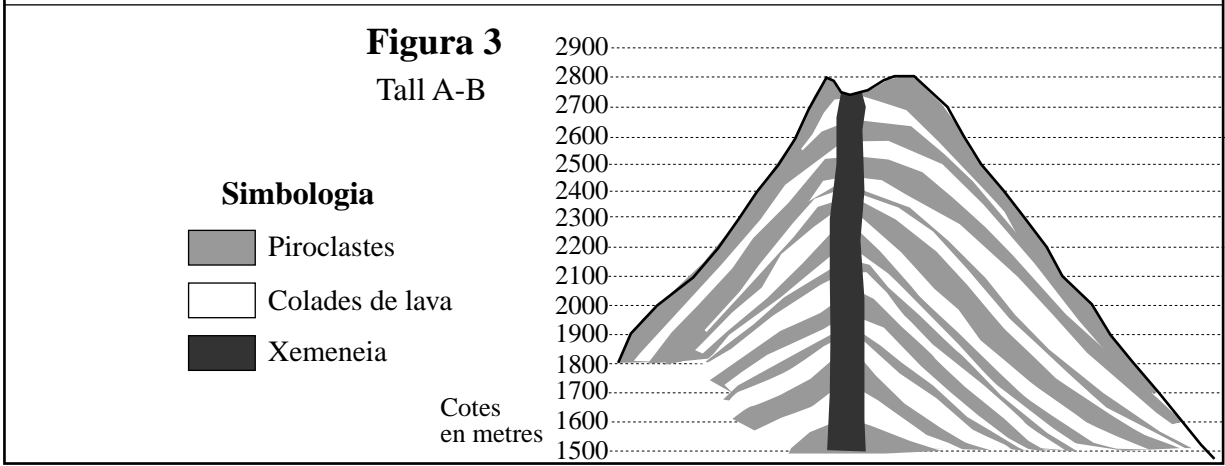
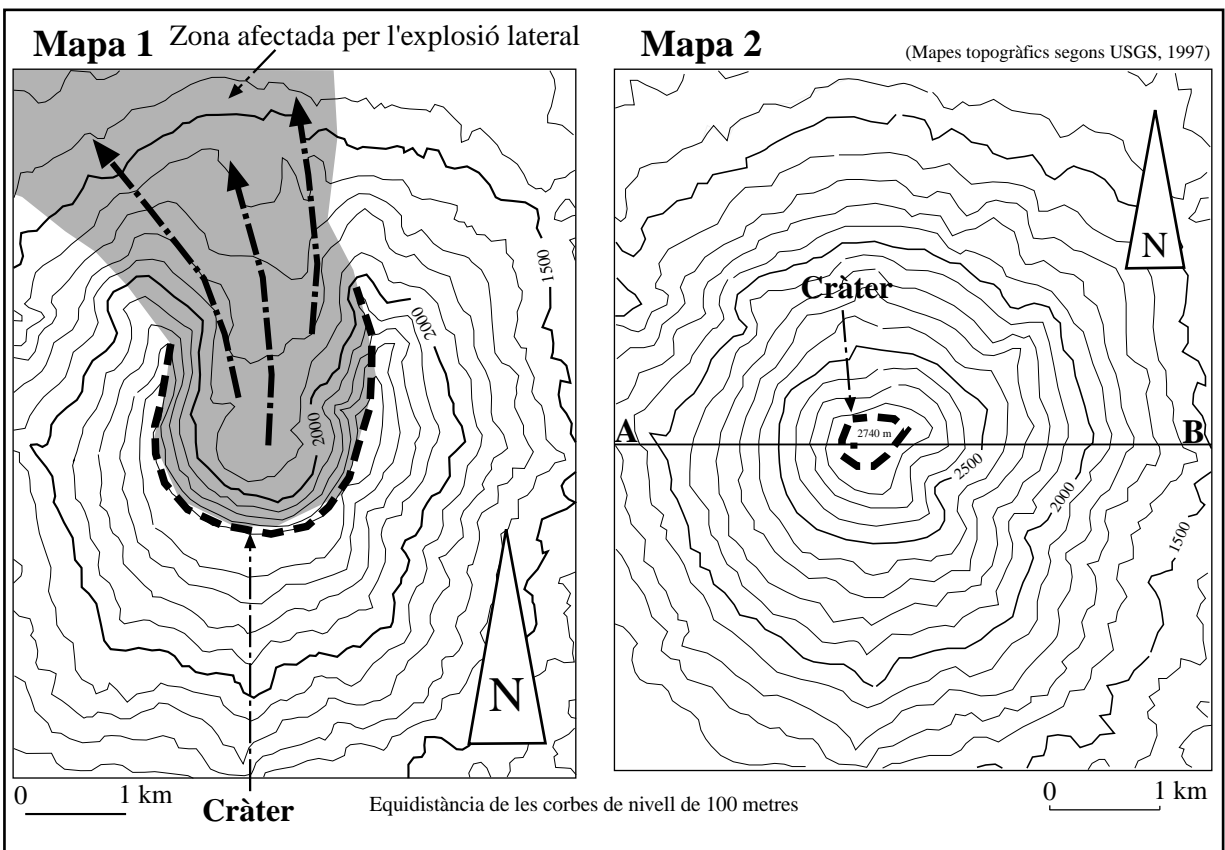
Pautes de correcció - SÈRIE 6

Exercici. 1 (Obligatori - 4 punts)

1. El mapa 2 representa la forma del Mont Saint Helens abans de l'erupció del 18 de maig de 1980. Es tracta d'una morfologia cònica que presenta en el seu cim una zona deprimida; el cràter del volcà. Correspon a la imatge "a" de la seqüència fotogràfica.

El mapa 1 correspon a la forma resultant de l'explosió lateral. Un volum considerable de materials del flanc nord a desaparegut com a conseqüència de l'erupció. En canvi, el flanc sud no ha estat afectat; les corbes de nivell són molt similars a les del mapa 1. A la fotografia "d" s'observa com una part d'aquest volcà no es veu afectada per l'explosió.

-Veure figura amb la senyalització de la posició dels cràters-



2. A la figura adjunta es mostra un exemple de la possible estructura geològica d'aquest volcà com a estratovolcà (intercalació de nivells de piroclastos i de colades de lava).

3 A la figura adjunta s'indica amb una trama grisa la zona afectada per l'explosió lateral. En el cas del Mont Saint Helens, la injecció de magma que estava deformant un flanc del volcà obturaria la sortida dels gasos, mantenint-los així a una gran pressió. En el moment que es produeix el terratrèmol es col·lapsa aquesta part de l'edifici volcànic i s'alliberen bruscament els gasos, originant l'explosió lateral.

4. Atenent al seu grau de perillositat-risc potencial, les colades piroclàstiques o núvols ardents són fenòmens molt destructius.

Les temperatures de centenars de graus, les seves velocitats molt elevades i la seva gran mobilitat, expliquen els letals efectes que provoquen. Els edificis, boscos, etc., són arrasats i cremats fins a la total destrucció i les possibilitats de supervivència sota l'impacte directe d'una colada piroclàstica són pràcticament nul·les, sense que es puguin prendre d'altres mesures de defensa que l'evacuació prèvia de les zones de risc.

Exercici 2A (2 punts)

1. Prenem com a punt de partida l'equació de balanç general:

$$\text{Precipitació} = \text{Evapotranspiració} + \text{Escorriment superficial} + \text{Infiltració}$$

L'aquífer rep unes entrades d'aigua procedent de la infiltració, per tant, calcularem quina és la infiltració possible (a partir de les dades de l'enunciat):

$$\text{Infiltració} = \text{Precipitació} - (\text{Evapotranspiració} + \text{Escorriment superficial})$$

$$\text{Infiltració} = 194 \text{ hm}^3 - 140 \text{ hm}^3 = 54 \text{ hm}^3$$

Les sortides de l'aquífer corresponen a les extraccions previstes (si no ens diuen res més):

$$215 \text{ l/hab/dia} = 78.475 \text{ l/hab/any} = 168.721.250.000 \text{ l/any} = 168,7 \text{ hm}^3/\text{any}$$

Així doncs, les extraccions no estan d'acord amb les entrades, són molt superiors:

$$\text{extraccions } 168,7 \text{ hm}^3/\text{any} \gggg \text{ entrades } 54 \text{ hm}^3$$

2. Tractant-se d'un aquífer litoral, és a dir, prop de la línia de costa, és molt probable que el valor elevat que presenta de l'ió clorur (2.300 ppm) sigui degut a un fenomen d'intrusió marina.

El contingut en nitrats, 152 ppm, pot estar relacionat amb pràctiques agrícoles (adobs) o ramaderes (purins), o bé infiltracions d'aigües residuals urbanes.

La presència de bicarbonats (215 mg/l), és habitual en aquífers que es desenvolupen en roques tenen aquesta composició. En el nostre cas, pot tenir el seu origen en la dissolució de les roques calcàries.

Exercici 3A (2 punts)

1. La denudació, l'erosió en general, que es produeix en una conca hidrogràfica es porta a terme mitjançant els moviments en massa i l'erosió hídrica. El material arrencat d'aquesta manera, durant moments d'avingudes és transportat i finalment sedimentat pels corrents fluvials.

Cada cop que es produeixin precipitacions importants en la conca, el sistema fluviotorrencial es posa en funcionament, i en conseqüència el cicle geològic extern d'erosió, transport i sedimentació. L'acció continuada en el temps d'aquests fenòmens motivarà una progressiva pèrdua de sediments d'unes zones que seran dipositats en unes altres.

2. Els sediments que en condicions naturals són transportats i finalment sedimentats a desembocadures dels rius, constitueixen una aportació important dels materials que formen les platges. Si aquesta aportació varia les platges també es modificaran.

En el cas plantejat, els aports disminueixen ja que els sediments queden atrapats dins dels embassaments (on poden provocar problemes d'aterraments) i en conseqüència no arriben a línia de

costa. La platja, que representa un fràgil equilibri dinàmic entre el medi continental i el medi marí, serà progressivament erosionada per l'acció dels processos marins.

Exercici 4A (2 punts)

1. A l'horitzó "A" hi ha acumulació de matèria orgànica, humificació i mineralització d'aquesta matèria i lixiviació (o eluviació). Aquest procés és poc actiu quan hi ha manca d'aigua.

Si les condicions d'aridesa són extremes es pot produir processos de calcificació a causa de l'elevada evaporació en superfície i l'ascens de l'aigua per capil·laritat.

A l'horitzó "B" hi haurà una il·luviació. Descalcificació i formació d'òxids de ferro alliberats per l'humus a l'estació humida i absorció d'aquests òxids per les argiles (rubefacció) i formació de sesquioxids.

2. La pèrdua de matèria orgànica podria implicar la pèrdua de l'estructura del sòl, a més es frenaria el procés de pedogènesi i en condicions d'aridesa es podrien produir fenòmens de calcificació.

També es podria considerar, d'una forma optativa, que l'augment de temperatura durant l'incendi produeix directament una pèrdua de l'estructura del sòl ja que es produeixen processos de termoclastisme que fragmenten les partícules d'argila.

Exercici 2B (3 punts)

1. L'ozó és un contaminant secundari fotoquímic que es produeix a la baixa atmosfera quan la radiació solar incideix sobre les molècules d'òxid de nitrogen a altes temperatures. En general, es parla d'*smog* fotoquímic quan es dona la presència d'oxidants fotoquímics a l'atmosfera, procedent de les reaccions d'òxids de nitrogen, hidrocarburs i oxigen amb l'energia provinent de la radiació solar ultraviolada.

Aquest procés es veu afavorit per situacions anticiclòniques, forta insolació (temperatures entre 24°C i 32°C) i vents dèbils que dificulten la dispersió dels contaminants.

2. L'alta concentració d'ozó pot afectar la salut de les persones produint tos, irritació de la faringe, irritació als ulls, irritació al nas, dificultats respiratòries, sensació de sequedat al coll i malestar general i manca de coordinació. A la vegetació pot provocar taques blanques. També corroeix els metalls i desintegra el cautxú. Les hores del dia amb concentracions més altes corresponen a les temperatures més altes, entre les 12 del migdia i les 8 del vespre dels dies d'estiu, que és quan té lloc la reacció fotoquímica.

3. Les Administracions estan obligades a informar a la població de l'episodi i a aconsellar les persones més sensibles (nens, malalts respiratoris, gent gran, etc.) que no facin esforços físics, sobretot entre les 12 h i les 20 h, ni s'exposin excessivament a l'aire lliure. Com a mesures preventives es podria pensar en disminuir la circulació de vehicles per la ciutat, ja que les reaccions fotoquímiques impliquen l'existència de contaminants tipus òxids de nitrogen i hidrocarburs procedents de la combustió de combustibles fòssils.

Exercici 3B (3 punts)

1. Respecte a la data en què tenen lloc, les més freqüents, són a la tardor les que afecten al litoral mediterrani i a l'estiu les de l'interior o litoral nord, que corresponen a fronts atlàntics.

Respecte a la distribució espacial, la majoria es localitzen al litoral mediterrani de la península.

Les causes poden ser climàtiques, geològiques o antròpiques. Els principals fenòmens que les desencadenen són els huracans, les pluges torrencials, la ràpida fusió de la neu per pujada de la temperatura o erupció volcànica, el desgel, els obstacles a les desembocadures dels rius, l'obstrucció del llit del riu per esllavissaments, el trencament de preses, els tsunamis, etc.

2. A Catalunya, des d'un punt de vista meteorològic, s'hi donen precipitacions de gran intensitat, més de 200 l/m². Generalment, tenen lloc a la tardor fruit d'una situació meteorològica que aporta vents de llevant que es carreguen d'humitat a la mar Mediterrània, gràcies a les temperatures altes

que encara es mantenen. Per la seva banda, moltes de les conques fluvials del territori català presenten pendents molt abruptes que faciliten la ràpida concentració de les aigües als llits dels rius. La manca de vegetació afavoreix la circulació superficial de l'aigua i, per tant, una concentració més ràpida. També les urbanitzacions i obres públiques poden afavorir una concentració més ràpida de l'aigua.

3. Per a la prevenció de les inundacions hi ha dues grans formes d'actuació: les mesures estructurals i les mesures no estructurals.

Les mesures estructurals consisteixen en la construcció de defenses contra les aigües: murs de contenció, canalitzacions, embassaments de regulació, dics.

Les mesures no estructurals es basen en actuacions a la conca per millorar-ne la resposta davant les precipitacions, per exemple: repoblacions forestals, pràctiques agronòmiques de treball no erosives, ordenació del territori a partir de mapes de perillositat-risc. També, amb la utilització de mètodes de vigilància, com el Sistema Automàtic d'Informació Hidrològica (SAIH) que permet transmetre amb rapidesa les dades pluviomètriques o de cabal per tal de poder prendre decisions.